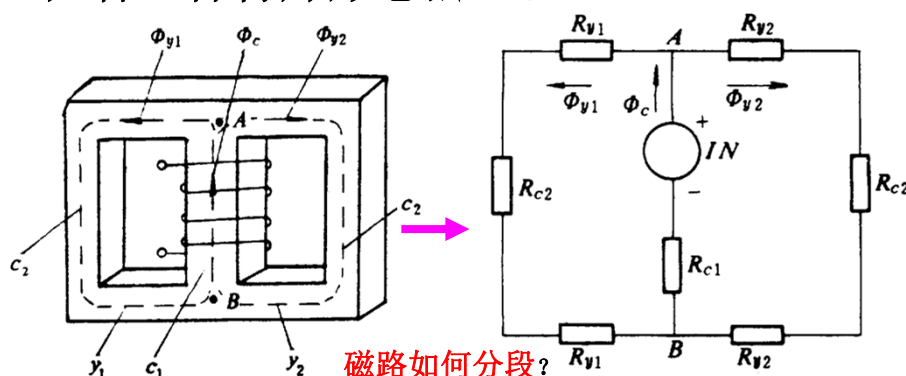


1.2 电机的磁路

- 磁场、磁路
- 磁感应强度（磁通密度） B 、磁通量 Φ
- 磁场强度 H 、磁导率 μ
- 铁磁材料的 $B-H$ 曲线
- 铁芯损耗 P_{FE}

I. 磁场、磁路

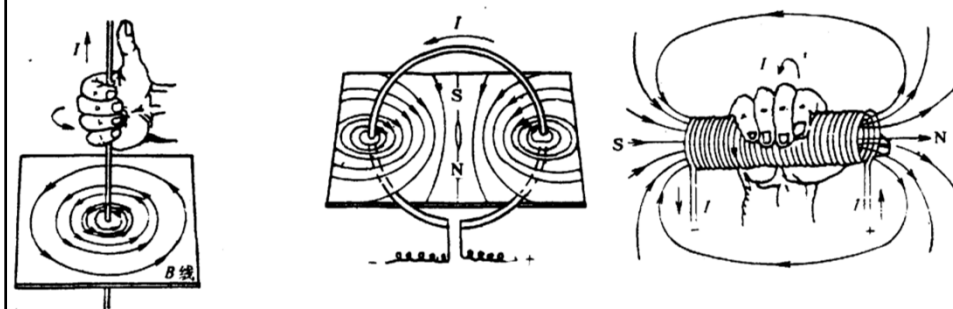
- **磁场**：运动电荷（电流）的周围空间存在着一种特殊形态的物质



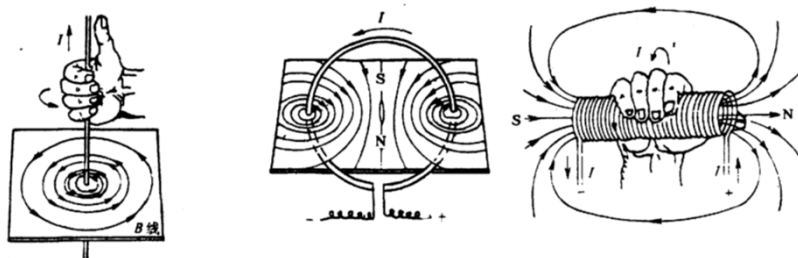
磁阻 $R_m = \frac{l}{\mu S}$ \rightarrow 磁导 $\Lambda = \frac{1}{R_m} = \frac{\Phi}{U_M} = \mu \frac{S}{l}$

II. 磁感应强度 B 、磁通量 Φ

- 磁感应强度 B ：表征磁场的大小和方向，是一个矢量，单位 T
- 载流导体所受洛伦兹力确定其存在和性质
- 磁感应线（磁力线） $dF = IBdl$



II. 磁感应强度 B 、磁通量 Φ

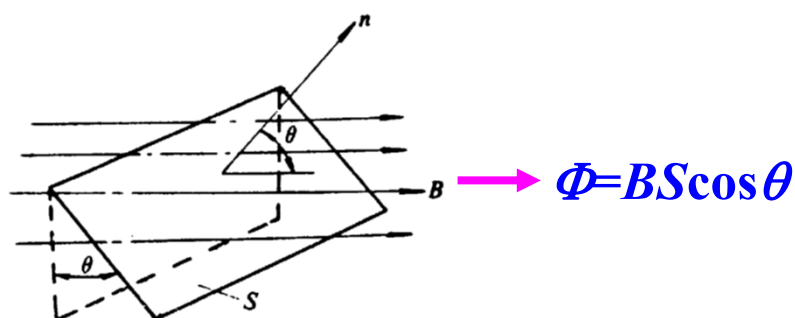


磁感应线特征：

- (1) 磁感应线的回转方向和电流方向之间的关系遵守右手螺旋法则
- (2) 磁场中的磁感应线不相交，每点的磁感应强度的方向确定唯一
- (3) 载流导线周围的磁感应线都是围绕电流的闭合曲线

II. 磁感应强度 B 、磁通量 Φ

- **磁通量 Φ** : 通过磁场中某一面积的磁感应线数, 是一个**标量**, 单位 **Wb**



II. 磁感应强度 B 、磁通量 Φ

- 通过任意曲面的磁通量:

$$\Phi = \int_S d\Phi = \int_S B \cos \theta dS$$

- 通过任意闭合曲面的磁通量—**磁场高斯定理**
(**磁通连续性定理**)

$$\oint_S B \cos \theta ds = 0$$

III. 磁场强度 H 、磁导率 μ

- 磁场强度 H ：表征磁场的另一个基本物理量，也是一个矢量，单位 A/m

$$B = \mu H$$

- 磁导率 μ ：决定于介质性质，单位 H/m (亨/米)。变化范围很大，按导磁性能分为非铁磁材料和铁磁材料。

- 真空磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} H/m$
- 非铁磁材料：如空气、铜、铝和绝缘材料等，近似等于真空磁导率
- 铁磁材料：如铁、镍、钴及其合金，磁导率远大于真空磁导率，达 $10^3 \sim 10^5$ ， $\mu = \mu_r \mu_0$ 相对磁导率